

<b>PROGRAMA - AÑO 2021</b>	
<b>Espacio Curricular:</b>	<b>G 208 Estratigrafía general y secuencial</b>
<b>Carácter:</b>	Obligatoria
<b>Período:</b>	semestral
<b>Carrera/s:</b>	Licenciatura en Geología, Ciclo Orientado
<b>Profesor Responsable:</b>	Gabriela Castillo Elías
<b>Equipo docente</b>	Diego Matías Cattaneo Gustavo Adolfo Gómez
<b>Carga Horaria: 80 horas (40 Hs Teóricas; 40 Hs Prácticas)</b>	
<b>Requisitos de Cursado:</b>	Geología Tectónica, cursada regular Petrología sedimentaria, aprobada

### 1-EXPECTATIVAS DE LOGRO

Conocer los procesos y factores que controlan la formación de cuencas sedimentarias.

Interpretar los ambientes sedimentarios en terreno a partir del estudio de asociaciones de facies y estructuras sedimentarias.

Analizar diversos tipos de mapas y perfiles usados en estratigrafía.

Conocer los fundamentos y aplicaciones económicas de la estratigrafía secuencial.

### 2-DESCRIPTORES

Principios y reglas básicas de la estratigrafía y geología histórica. Cuencas sedimentarias y sucesiones estratigráficas. Factores que regulan la evolución de las cuencas: subsidencia, isostasia, variaciones eustáticas y tectonismo. Mecanismos de subsidencia y tipos de cuencas.

Estratigrafía física. Observaciones de campo. Estructuras sedimentarias, clasificación y tipología. Estructuras primarias mecánicas y su significado hidrodinámico. Paleocorrientes: cálculos, diseños e interpretación. Estructuras de deformación. Estructuras biogénicas y bioturbación. Trazas fósiles. Paleoambientes sedimentarios. Asociaciones y secuencias de facies. Ley de Walther. Ambientes continentales, transicionales y marinos someros y profundos. Plataformas marinas clásticas y carbonáticas. Unidades y código estratigráfico.

La correlación estratigráfica. Unidades litoestratigráficas, bioestratigráficas, magnetoestratigráficas, aloestratigráficas y pedoestratigráficas.

Sismoestratigrafía y estratigrafía secuencial. Cortejos sedimentarios y parasecuencias. Aplicación de la estratigrafía secuencial en estudios regionales y prospectivos. Uso en la búsqueda de yacimientos de petróleo y gas.

### **3-CONTENIDOS ANALÍTICOS**

#### **Bloque Temático I. Estratigrafía general**

Unidad 1: Introducción. Principios, reglas básicas y objetivos de la estratigrafía. Historia de la estratigrafía y relaciones con otras ciencias. El estrato. La estratificación: definiciones; superficies de estratificación, causas de la estratificación y la laminación. Tipos de estratificación: geometría de los estratos; asociaciones de estratos. Secciones estratigráficas y registro estratigráfico. Rocas Sedimentarias en el contexto del Ciclo Geológico. Tasa de sedimentación. Factores que controlan la sedimentación.

Unidad 2: Rocas estratificadas y El Tiempo en Geología. Métodos de estudio de rocas estratificadas en campo y laboratorio. Tipos, aplicaciones, interpretación y limitaciones. La escala del tiempo geológico: una introducción a la geología histórica. Métodos de datación absoluta y relativa. Métodos de datación geocronológica. Establecimiento de unidades litoestratigráficas. La columna estratigráfica. Tipos, métodos, construcción e interpretación.

Unidad 3: Facies y Asociaciones de Facies: Concepto y definiciones. Tipos de facies: Litofacies, biofacies y microfacies; otras facies. Relación Facies - Medio Sedimentario y Unidad Estratigráfica. Elemento, Sistema y Secuencia Depositional. Asociaciones de facies: Distribución areal y temporal, cambios de facies. Ley de Walther. Secuencias de facies: Secuencia elemental; tipos de secuencias de facies; paneles de facies. Modelos de facies y asociaciones en distintos medios sedimentarios. Ambientes continentales, transicionales y marinos someros y profundos. Plataformas marinas clásticas y carbonáticas.

Unidad 4: Código estratigráfico. Unidades estratigráficas y código de nomenclatura estratigráfico: criterios, conceptos y clasificación. Unidades litoestratigráficas: Definición y jerarquías: Unidades formales e informales; la formación como unidad fundamental, unidades litoestratigráficas de rango diferente. Forma de las unidades litoestratigráficas: geometrías deducidas a partir de datos de campo y de subsuelo; depocentro de una unidad. Geometría de los estratos dentro de las unidades litoestratigráficas: acreción vertical, frontal y lateral. Relaciones laterales entre unidades: acuñamiento, indentación y cambio lateral gradual. Relaciones verticales entre unidades litoestratigráficas: características de las superficies de separación; concordancia y discordancia; significado genéticos de los distintos tipos (conformidades y disconformidades). Unidades bioestratigráficas. Biozona: Concepto y tipos. Unidades magnetoestratigráficas. Unidades aloestratigráficas o limitadas por discontinuidades. Unidades pedoestratigráficas. Quimioestratigrafía. Cicloestratigrafía.

Unidad 5: Criterios de Polaridad. Criterios de polaridad vertical basados en: la forma de los estratos; las estructuras de ordenamiento interno; las estructuras de superficie de estratificación; las estructuras de deformación; en fósiles y pistas orgánicas; criterios texturales en carbonatos; criterios petrológicos; otros criterios.

Unidad 6: La ciclicidad en el registro estratigráfico. Escala o rango de los ciclos o ritmos: A escala de la laminación; del estrato; de afloramientos; macroescala. Fenómenos alocíclicos y autocíclicos. Causas de la ciclicidad: Ciclos tectono-eustáticos. Ciclos climáticos: ciclos de Milankovitch; ciclos de orden mayor; ciclos de orden menor. Cambios relativos del nivel del mar: Secciones Transgresivas y Regresivas. Conceptos de transgresión y regresión: Definiciones. Superficies erosivas relacionadas con transgresiones y regresiones. Cambios relativos del nivel del mar: Factores locales y de escala mayor. Eustatismo. Relaciones subsidencia, aporte y eustatismo.

Unidad 7: Correlación estratigráfica. Conceptos de diacronismo y sincronismo. Relaciones estratigráficas horizontales y verticales. Cronocorrelación, litocorrelación, biocorrelación, magnetocorrelación, quimiocorrelación, sismocorrelación, ciclocorrelación. Mecanismos autocíclicos y alocíclicos: criterios de evaluación.

## **Bloque Temático II. Estratigrafía secuencial**

Unidad 8: Sismoestratigrafía y estratigrafía secuencial. Cortejos sedimentarios y parasecuencias. Espacio de acomodación, variaciones relativas del nivel del mar y fluctuaciones eustáticas. Concepto, génesis y divisiones de una secuencia depositacional: Límites de secuencia, terminaciones y arquitectura interna. Cortejos sedimentarios y parasecuencias. Análisis secuencial: Ejemplos y aplicaciones. Jerarquía de secuencias y sus posibles causas. Curvas globales del nivel del mar y su correlación. Introducción al análisis de la estratigrafía secuencial (genética) en ambientes continentales.

Unidad 9: Análisis de cuencas sedimentarias. Factores de control: subsidencia, isostasia, variaciones eustáticas, climáticas, tectonismo, flujo mantélico. Mecanismos de subsidencia y tipos de cuencas. Cuencas en marcos divergentes: rifts, rifts abortados y márgenes pasivos. Cuencas de marcos convergentes: sistemas arco-fosa, complejos de subducción, cuencas de antearco, de intra-arco y de retroarco. Cuencas de antepaís. Zonas de sutura y cuencas epi y perisuturales. Cuencas relacionadas con fallas transcurrentes y transformantes. Cuencas de intraplaca y sags.

Unidad 10: Metodología y técnicas de análisis y evaluación estratigráfica: objetivos. Mapas isópacos y de composición (isolíricos y de porcentaje), de distribución, relación y triangulares de facies: su utilidad en la interpretación de cuencas. Visualización en interpretación de secciones estratigráficas 2 y 3D (diagramas en panel). Interpretación de mapas estratigráficos.

Unidad 11: Aplicación de la estratigrafía secuencial en estudios prospectivos. Uso en la búsqueda de yacimientos de petróleo y gas. Aplicaciones en prospecciones de minerales y en la búsqueda de agua subterránea.

## **Cronograma de Trabajos Prácticos**

Trabajo Práctico n°1. La columna estratigráfica y las unidades litoestratigráficas. Confección de una columna estratigráfica tipo Selley. Determinación gráfica y analítica de espesores. Cómo definir una nueva unidad. Uso del programa sedlog para graficar columnas tipo Selley.

Trabajo Práctico n°2. Análisis de facies y aplicaciones de la ley de Walther. Elementos y nomenclatura de una facies. Secuencias y asociaciones de facies. Interpretación paleoambiental.

Trabajo Práctico n°3. Litoestratigrafía. Divisiones y correlación de unidades. Diacronismo y sincronismo. La capa guía y su valor en la correlación local. Discusión sobre problemas de la correlación litoestratigráfica, sus ventajas y limitaciones.

Trabajo Práctico n°4. Aloestratigrafía. La correlación basada en la caracterización de contactos. El problema de la Jerarquía de contactos (superficies, diastemas, discordancias). Aplicación e interpretaciones. Relaciones con otras unidades.

Trabajo Práctico n°5. Quimioestratigrafía. Análisis de datos geoquímicos en rocas sedimentarias, su variabilidad vertical y lateral. Isótopos estables (C y O), curva de Sr, elementos mayoritarios, minoritarios y trazas. Discusión sobre su utilidad, ventajas y limitaciones.

Trabajo Práctico n°6. Magnetoestratigrafía y cronología sedimentaria. Su utilización en la correlación y datación de unidades sedimentarias, y para el cálculo de tasas de sedimentación.

Trabajo Práctico n°7. Correlación estratigráfica. Construcción de diagramas de correlación. Relaciones entre unidades litoestratigráficas, quimioestratigráficas, bioestratigráficas, aloestratigráficas y cronoestratigráficas.

Trabajo Práctico n°8. Sismoestratigrafía. Análisis de geometrías, terminaciones y carácter de reflectores sísmicos y de perfilajes y testigos de pozo. Construcción de una sección estratigráfica a partir de datos de subsuelo. Correlación y complementación de datos de líneas sísmicas y de información de perfilajes de pozo.

Trabajo Práctico n°9. Estratigrafía secuencial. Reconocimientos de secuencias sedimentarias, superficies de importancia estratigráfico-secuencial y cortejos sedimentarios constituyentes. El significado de la curva de onlap costero. Construcción de curvas eustáticas y de una carta cronoestratigráfica.

Trabajo Práctico n°10. Estratigrafía secuencial. Aplicación e interpretación de conceptos de la estratigrafía secuencial en ejemplos de afloramientos en diferentes ambientes sedimentarios y perfilajes. Discusión sobre limitaciones y ventajas del método y aplicaciones en márgenes activos y pasivos.

Trabajo Práctico n°11. Mapas estratigráficos y su interpretación. Análisis e interpretaciones.

## CRONOGRAMA DE DESPLIEGUE 2021

Cronograma originado con fechas del calendario académico de la UNCUYO – FCEN (Res. 144 CD)

Semana N°	Fecha	Teoría	Trabajo práctico
1	13/08/21	Unidad 1 – Unidad 2	
2	20/08/21	Unidad 3	TP1
3	27/08/21	Unidad 4	TP2
4	03/09/21	Unidad 5 Unidad 6	TP3
5	10/09/21	Unidad 7	TP4 TP5
6	17/09/21	DIA DEL PROFESOR UNIVERSITARIO	
7	24/09/21	-	TP6 TP7
8	01/10/21	PRIMER PARCIAL	
9	07/10/21	Recuperatorio del primer parcial	
	08/10/21	FERIADO CON FINES TURISTICOS	
10	15/10/21	Unidad 8	-
	16/10/21	Primer viaje de campo	
11	22/10/21	Unidad 9	TP8
12	29/10/21	Unidad 10	TP9 TP10
13	05/11/21	Unidad 11	TP11
	06/11/21	Segundo viaje de campo	
14	11/11/21	SEGUNDO PARCIAL	
	13/11/21	Recuperatorio del segundo parcial	
	15/11/21	Coloquio integrador excepcional.	

## 4-BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía Básica

- Arche, A. (editor) 2010. Sedimentología, del proceso físico a la cuenca sedimentaria. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, España. 1275 pp.
- James, N. P., and Dalrymple, R. W., eds., 2010, Facies Models 4: GEOtext 6, Geological Association of Canada, St. John's, Newfoundland, 586 p.
- Miall, A. D. 2016. Miall, A. D. (2016). Stratigraphy: the modern synthesis. In Stratigraphy: A modern synthesis. pp. Springer, Cham. 316 pp.
- Nichols, G. 2009. Sedimentology and Stratigraphy. 2da Edición, John Wiley & Sons. 432 pp.
- Vera Torres, J.A., 1994. Estratigrafía, principios y métodos. Editorial Rueda, Madrid, 806 pp.

### Bibliografía Complementaria

- Allen P. A. y Allen J. R. 2005. Basin Analysis: Principles and Applications. Second Edition. 2005. 549 pp. Blackwell Publishing.
- Benedetto, J.L. 2010. El continente de Gondwana a través del tiempo, una introducción a la Geología Histórica. Academia Nacional de Ciencias, Córdoba, 384 pp.
- Boggs, Jr. 2006. Principles of sedimentology and stratigraphy. Pearson Education (US)
- Brookfield, M.E. y Ahlbrandt, T.S. (editores), 1983. Eolian sediments and processes. Elsevier, 660 pp.
- Cas, R.A. F. y Wright, J.V., 1987. Volcanic successions: modern and ancient. Allen y Unwin, London. 528 pp.
- Catuneanu, O. 2006. *Principles of Sequence Stratigraphy*. 375 pp. Elsevier.
- COMITÉ ARGENTINO DE ESTRATIGRAFÍA (Ed.). 1992. Código Argentino de Estratigrafía. Asoc. Geol. Argentina, Serie "B" (Didáctica y Complementaria) N° 20, Buenos Aires: 1-64.
- Cosgrove, G. I. E., Colombera, L., y Mountney, N. P. 2021. A database of Aeolian Sedimentary Architecture for the characterization of modern and ancient sedimentary systems. *Marine and Petroleum Geology*, 127, 104983.
- Einsele, 2000. Sedimentary Basins: Evolution, Facies, and Sediment Budget. Springer, Berlín. 792 pp.
- Fisher, R.V. y Schimincke, H., 1984. Pyroclastic rocks. Springer-Verlag. 528 pp.
- Leeder, M. 2011. Sedimentology and sedimentary basins- From turbulence to tectonics, Wiley-Blackwell. 1600 pp.
- Miall, A. D. 2014. Fluvial depositional systems (Vol. 14). Cham: Springer International Publishing. 317pp.
- Pye, K. y Lancaster, N., 1993. Eolian sediments, ancient and modern. *Int. Assoc. of Sed., Spec. Pub.* 16, 176 pp.
- Posamentier, H.W. y Vail, P.R., 1988. Eustatic controls on clastic deposition sequences and systems tracks. En: Wilgus, C.K. et al (Eds.).
- Scasso, R.A. y Limarino, C.O., 1997. Petrología y diagénesis de rocas clásticas. Asociación Argentina de Sedimentología, Publicación Especial Nro: 1, 257 pp.
- Selley, R. C. 2000. Applied sedimentology. 523 pp. Elsevier.
- Tucker, M. E. 2011. Sedimentary rocks in the field: a practical guide (Vol. 38). John Wiley & Sons. 275 pp.

## 5-METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y EVALUACIÓN DURANTE EL CURSADO

**Estrategia docente:** Las clases teóricas y prácticas incluyen una metodología “Taller”, alternando la información y experiencia del profesor con la permanente participación de los alumnos, incentivando, de esta manera, un espíritu crítico y analítico.

**Procedimientos didácticos:** Se buscará que el alumno analice, sintetice, investigue, resuelva problemas, interactúe y trabaje en forma individual y en equipo, realice actividades de construcción colaborativa de conocimiento y de reflexión. Las actividades serán de forma oral y escrita, también se pretenderá que el alumno logre una elaboración de distintos tipos de textos científicos e informes de campo.

Clases teóricas (40 horas):

### *Recursos*

- ❑ Uso de diversos recursos TIC en enseñanza para clases presenciales, semipresenciales y a distancia (sincrónicas y asincrónicas) como presentaciones en power point o prezzi, vídeos, uso de aula virtual moodle de la asignatura, entre otros. Estos recursos serán adaptados para las distintas clases teóricas como así también para las clases prácticas.
- ❑ Bibliografía general.
- ❑ Bibliografía científica complementaria de consulta.
- ❑ Apuntes propios desarrollados por el profesor.
- ❑ Páginas web de enseñanza.
- ❑ Ejemplos propios en desarrollo por parte del profesor.

Clases Prácticas (40 horas):

### *Recursos*

- ❑ Guía de Trabajos Prácticos.
- ❑ Salida de campo, donde se reconocen e integran los conocimientos teóricos y prácticos.

La evaluación durante el cursado será constante y pretenderá ser de tipo formativa. La misma se realizará mediante el desarrollo de trabajos prácticos de aula y campo; y 2 exámenes parciales de carácter teórico-práctico.

## 6- CONDICIONES DE REGULARIDAD TRAS EL CURSADO

La aprobación de la asignatura podrá hacerse como alumno libre o regular.

**REGULAR:** Los alumnos en condición regular deberán inscribirse en una fecha de examen y rendir un examen práctico y teórico de la asignatura.

**LIBRE:** Los alumnos que no alcancen a cumplir los requerimientos para regularizar, podrán recurrir a la asignatura u optar por rendir un examen final como alumno libre, el cual incluirá una evaluación de todos los conceptos prácticos y teóricos del programa, incluyendo aspectos sobre los trabajos en terreno. La metodología de evaluación será la

siguiente: antes del examen final oral, preferentemente el día hábil anterior, deberá aprobar una prueba práctica donde el alumno resolverá situaciones problemáticas mediante la aplicación de los contenidos del programa vigente. Esta prueba incluirá trabajos referidos a la situación de campo y gabinete según lo determine la Comisión Evaluadora. A los efectos de preparar los materiales los alumnos podrán disponer los elementos que posee la asignatura y podrán realizar consultas relativas sobre los contenidos teóricos y prácticos, en los horarios que para tal fin determine la asignatura.

### 7- SISTEMA DE APROBACIÓN Y/O PROMOCIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR

Son requisitos para que un alumno sea considerado regular:

- a) El alumno deberá cumplir con una asistencia mínima de ochenta por ciento (80%) a los Trabajos Prácticos de Aula. Las clases ausentes deben ser recuperadas en horarios de consultas.
- b) Asistir al 50% de las clases teóricas (ordinarias y recuperatorias)
- c) Deberá tener aprobado el cien por ciento (100%) de los trabajos prácticos de aula y campo. Se calificarán como "aprobados" con 60%.
- d) El trabajo práctico de campo es de carácter obligatorio, las inasistencias será justificadas sólo en caso de enfermedad.
- e) Se deberán aprobar dos (dos) exámenes parciales de carácter teórico-práctico con 60 %. Cada parcial tiene una instancia de recuperación.
- f) Para poder rendir cada parcial, el alumno deberá:
  - a. tener aprobado en primera instancia, el 75% de los cuestionarios de los trabajos prácticos, los restantes (25%) podrán aprobarse usando 1 (una) recuperación.
  - b. tener aprobada la carpeta de trabajos prácticos.
  - c. haber aprobado el examen parcial anterior.
- g) La ausencia a un parcial será considerada aplazo (desaprobado).
- h) Condiciones especiales: se evaluará la participación del estudiante, pudiendo ponderar la calificación final para lograr la acreditación total de la asignatura, mediante un coloquio final integrador.

Los alumnos en condición regular deberán inscribirse en una fecha de examen y rendir un examen práctico y teórico de la asignatura.

	<i>SI</i>		<i>NO</i>	<b>X</b>
<b>PROMOCIONABLE</b> (Marque con una cruz la respuesta correcta)				

### **FIRMA Y ACLARACIÓN DEL RESPONSABLE DEL ESPACIO CURRICULAR**



Dra. Gabriela Castillo Elías  
2021